

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Талорский Д.А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Автоматические системы управления технологическими процессами БЗ.В.7

Направление подготовки: 010400.62 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Системное программирование, математическое моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очно-заочное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Абайдуллин Р.Н.

Рецензент(ы):

Пшеничный П.В.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Латыпов Р. Х.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 923516

Казань
2016

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Абайдуллин Р.Н. кафедра системного анализа и информационных технологий отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Ravil.Abaydullin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Курс предназначен для изучения и применения АСУТП на промышленных предприятиях. Отмечаются особенности при разработке математических моделей и методов при анализе структур АСУТП. Используются методы статистики, математического программирования.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.7 Профессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к вариативной части. Осваивается на 5 курсе, 9 семестр.

"Автоматизированные системы управления технологическими процессами" входит в состав профессиональных дисциплин. Читается на 4 курсе, в 7 семестре.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способность решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

особенности разработки АСУТП и место АСУТП в интегрированных системах управления

2. должен уметь:

ориентироваться в разработке программ с использованием специализированных языков программирования

3. должен владеть:

навыками определения параметров функционирования систем АСУТП в реальных условиях производства

применять теоретические знания в области ИТ, теории вероятностей, статистике, математического программирования;

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 9 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Тема. Характеристика автоматизированных систем (АС).	9	1-2	0	0	6	домашнее задание
2.	Тема 2. Тема. Основные фазы технологического процесса в дискретном производстве.	9	3-4	0	0	6	домашнее задание
3.	Тема 3. Тема. АСУТП в машиностроении.	9	5-6	0	0	6	домашнее задание
4.	Тема 4. Тема. Типовые звенья в АСУТП.	9	7-8	0	0	6	контрольная работа
5.	Тема 5. Тема. Технологическая и техническая характеристики реальных производственных процессов.	9	9-10	0	0	6	домашнее задание
6.	Тема 6. Тема. Математические модели и методы при разработке АСУТП.	9	11-12	0	0	6	домашнее задание
7.	Тема 7. Тема. Моделирование процессов.	9	13-18	0	0	18	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	9		0	0	0	экзамен
	Итого			0	0	54	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Тема. Характеристика автоматизированных систем (АС).

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Дискретное, непрерывное производство. Структуры управления. Стадии, этапы разработки АС. Основные принципы.

Тема 2. Тема. Основные фазы технологического процесса в дискретном производстве.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Место АСУТП в различных фазах. Характеристика фаз техпроцесса. Степень участия АСУТП в этих фазах. АСУТП как система реального времени (РВ). Основные факторы

Тема 3. Тема. АСУТП в машиностроении.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Структурное построение АСУТП. Характеристика структур. Основные задачи АСУТП. АСУТП числового программного управления (ЧПУ). Подготовка программ. Создание БД программ в рамках участка АСУТП ЧПУ.

Тема 4. Тема. Типовые звенья в АСУТП.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Основные положения теории регулирования и управления. Звенья как элемент системы управления. Типовые звенья. Виды и системы регулирования и управления. Особенности.

Тема 5. Тема. Технологическая и техническая характеристики реальных производственных процессов.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Современные методы при разработке программных средств АСУТП. Технологическая схема получения электрической энергии на электростанции. Место АСУТП. АСУТП при доводке турбореактивного двигателя на стенде. Требования. SCADA-системы для АСУТП. Особенности и место когнитивных систем

Тема 6. Тема. Математические модели и методы при разработке АСУТП.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Модели и методы теории массового обслуживания. Определение вероятностных характеристик систем РВ (АСУТП) при бесприоритетном обслуживании. Приоритетное обслуживание. Задачи оптимизации в приоритетном обслуживании. Метод диффузной аппроксимации в исследовании систем массового обслуживания (АСУТП).

Тема 7. Тема. Моделирование процессов.

лабораторная работа (18 часа(ов)):

Виды моделей. Структура моделей. Математическое моделирование. Основные виды, этапы моделирования. Конкретная задача ? разработка абстрактной и математической модели реального процесса упрочнения. Ограничения.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Тема. Характеристика автоматизированных систем (АС).	9	1-2	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Тема. Основные фазы технологического процесса в дискретном производстве.	9	3-4	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
3.	Тема 3. Тема. АСУТП в машиностроении.	9	5-6	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
4.	Тема 4. Тема. Типовые звенья в АСУТП.	9	7-8	подготовка к контрольной работе	10	контрольная работа
5.	Тема 5. Тема. Технологическая и техническая характеристики реальных производственных процессов.	9	9-10	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
6.	Тема 6. Тема. Математические модели и методы при разработке АСУТП.	9	11-12	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
7.	Тема 7. Тема. Моделирование процессов.	9	13-18	подготовка к контрольной работе	30	контрольная работа
	Итого				90	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных и лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель-формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи зачета минимум и дополнительная литература.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к зачету. При подготовке к сдаче зачета весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда будет резерв времени.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Тема. Характеристика автоматизированных систем (АС).

домашнее задание , примерные вопросы:

Выбрать в качестве объекта автоматизации небольшой участок производственного цеха, конкретный технологический объект, отдельное исполнительное устройство и т.п. Составить описание выбранного объекта автоматизации, выделяя в отдельные группы необходимые датчики и исполнительные устройства, которые, на ваш взгляд, должны обеспечивать достаточное обслуживание и поддержку режимов производственного процесса

Тема 2. Тема. Основные фазы технологического процесса в дискретном производстве.

домашнее задание , примерные вопросы:

Разработать экранные формы для оператора автоматизированной системы

Тема 3. Тема. АСУТП в машиностроении.

домашнее задание , примерные вопросы:

Определить основные алгоритмы контроля и управления производственным процессом, предложить варианты индикации и способов воздействия от элементов управления на экранных формах. Подготовка программ. Создание БД программ в рамках участка АСУТП ЧПУ.

Тема 4. Тема. Типовые звенья в АСУТП.

контрольная работа , примерные вопросы:

Описать состав и принципы работы автоматизированной системы управления конвейером.

Тема 5. Тема. Технологическая и техническая характеристики реальных производственных процессов.

домашнее задание , примерные вопросы:

Описать состав наблюдаемых технологических и технических характеристик для выбранного студентом проекта автоматизированной системы управления.

Тема 6. Тема. Математические модели и методы при разработке АСУТП.

домашнее задание , примерные вопросы:

Предложить элементы для применения математических методов в автоматизированной системе. Оформить как раздел реферата с обоснованием применяемых методов.

Тема 7. Тема. Моделирование процессов.

контрольная работа , примерные вопросы:

Описать математическую модель, лежащую в основе автоматизированной системы управления микроклиматом в помещении.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы к экзамену:

1. Дискретное, непрерывное производство.
2. Структуры управления.
3. Стадии, этапы разработки АС.
4. Место АСУТП в различных фазах.
5. Характеристика фаз техпроцесса.
6. АСУТП как система реального времени (РВ).
7. Структурное построение АСУТП.
8. Характеристика структур.
9. Основные задачи АСУТП.
10. АСУТП числового программного управления (ЧПУ).

11. Подготовка программ.
12. Создание БД программ в рамках участка АСУТП ЧПУ.
13. Основные положения теории регулирования и управления.
14. Звенья как элемент системы управления.
15. Типовые звенья.
16. Виды и системы регулирования и управления.
17. Современные методы при разработке программных средств АСУТП.
18. Технологическая схема получения электрической энергии на электростанции.
19. Место АСУТП. АСУТП при доводке турбореактивного двигателя на стенде.
20. Требования. SCADA-системы для АСУТП.
21. Особенности и место когнитивных систем
22. Модели и методы теории массового обслуживания.
23. Определение вероятностных характеристик систем РВ (АСУТП) при беспriorитетном обслуживании.
24. Приоритетное обслуживание.
25. Задачи оптимизации в приоритетном обслуживании.
26. Метод диффузной аппроксимации в исследовании систем массового обслуживания (АСУТП).
27. Виды моделей.
28. Структура моделей.
29. Математическое моделирование.
30. Основные виды, этапы моделирования.
31. Разработка абстрактной и математической модели реального процесса упрочнения.

7.1. Основная литература:

1. Методы, модели и алгоритмы в автоматизированной подготовке и оперативном управлении производством РЭС: Монография / М.В. Головицына. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 277 с. URL: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=368405>
2. Материалы и технологические процессы машиностроительных производств / Е.А.Кудряшов, С.Г.Емельянов, Е.И.Яцун, Е.В.Павлов. - М.: Альфа-М: НИЦ Инфра-М, 2012. - 256 с. URL: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=336645>
3. Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с. URL: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=449810>
4. Фомичев, А. Н. Исследование систем управления [Электронный ресурс] : Учебник для бакалавров / А. Н. Фомичев. - М.: Дашков и К, 2013. - 348 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=415195>

7.2. Дополнительная литература:

1. Логинов, В. Н. Информационные технологии управления/ В. Н. Логинов.?Москва: КноРус, 2008.?238 с.
2. Елизаров В. И. Безопасность и методы резервирования АСУТП/ В. И. Елизаров, М. А. Харисов, Н. И. Ларионова; Федер. агентство по образованию, Казан. гос. технол. ун-т, Нижнекам. хим.-технол. ин-т.?Казань: КГТУ, 2004.?83 с.
3. Эминов, Ф. И. Автоматизированное управление в технических системах: Учеб. пособие / Ф.И. Эминов, Б.К. Курбатов, А.В. Наумов.?Казань: Унипресс, 2002.?70 с.

7.3. Интернет-ресурсы:

Википедия - <http://ru.wikipedia.org>

Интернет-портал образовательных ресурсов по ИТ - <http://www.intuit.ru><http://dic.academic.ru>

Портал ресурсов по математике, алгоритмике и ИТ - <http://algolist.manual.ru/>

Электронные словари - <http://dic.academic.ru/>

Электронный учебник по АСУ - http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=Default/010_erp.cou

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Автоматические системы управления технологическими процессами" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

лабораторные занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом (маркером)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010400.62 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Системное программирование, математическое моделирование .

Автор(ы):

Абайдуллин Р.Н. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Пшеничный П.В. _____

"__" _____ 201__ г.